

CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI DI CUI AL BANDO N. 22996/2021 PER UN POSTO CON IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO PRESSO LA SEZIONE DI FERRARA DELL'INFN

QUESITI PROVA ORALE  
21 OTTOBRE 2021 – ORE 10:00

1) Quesiti inerenti le materie d'esame

1a)

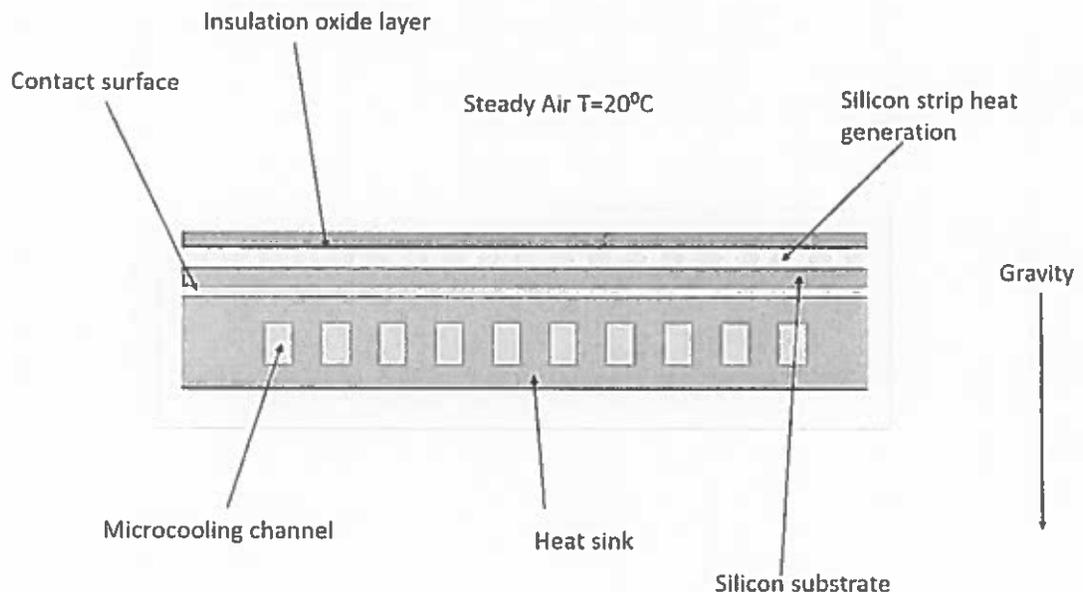


FIG.1

In figura 1 è rappresentato una sezione di un sistema di raffreddamento di rivelatori al silicio (microcooling) in cui si evidenzia gli strati dei-materiali necessari per realizzare lo scambio termico. Il candidato indichi la procedura per determinare le temperature del sistema.

1b) Si descriva un allestimento sperimentale e la relativa strumentazione per verificare l'efficienza del raffreddamento di una struttura di supporto di un rivelatore.

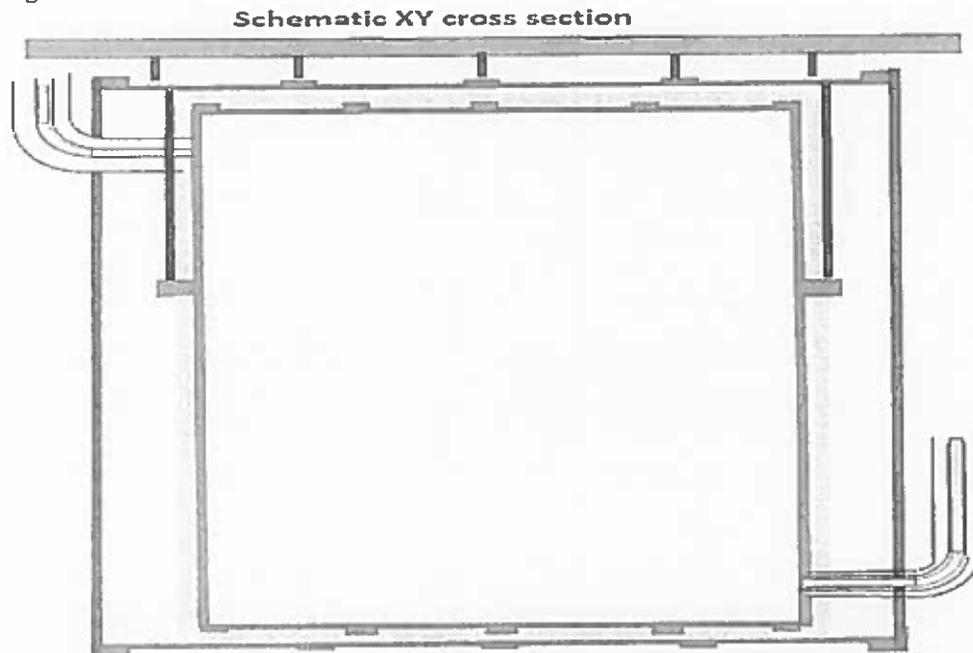
*FR.* *99* *Gr*

1c) In un dispositivo di raffreddamento per rivelatori di fisica delle alte energie, si utilizza un canale in cui fluisce un fluido (regime di convezione forzata). Da quali parametri dipendono le prestazioni termiche del tubo di raffreddamento?

Si analizzi il caso in cui il fluido e' monofase e bifase.

1d) Si descrivano i meccanismi di scambio termico che si possono utilizzare per refrigerare un rivelatore. Fare un esempio di un metodo utilizzato in un esperimento.

1e) Fig.1



Nelle Fig. 1 è rappresentato uno schema semplificato di un criostato a doppio serbatoio (esterno ed interno) in lega di alluminio e acciaio inox che contiene Argon liquido ( $87^{\circ}\text{K}$ ) inserito all'interno di un magnete superconduttore di un apparato sperimentale per fisica di alte energie. Il candidato indichi le problematiche ingegneristiche associate alla progetto.

1f)

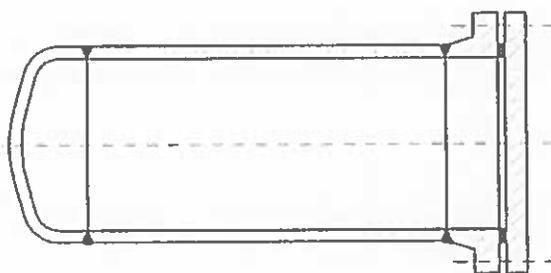


FIG.1

*Handwritten signatures and initials:*  
F.C.  
M.F.  
G.C.

In Fig.1è rappresentato un recipiente in pressione da considerare di piccolo spessore. (sezione longitudinale)

Il serbatoio è sottoposto a pressione interna  $P$ . Si chiede come impostare una progettazione prima tramite formula indicando quale teorie sono applicabili nelle varie parti del recipiente e quali stati di sollecitazione ci aspettiamo.

In seguito si indichi come procedere con le tecniche FEM alla analisi del recipiente.

Nel caso in cui il recipiente in pressione sia sottoposto ad una pressione negativa (esercitata dal esterno verso l'interno) come imposti il dimensionamento.

lg) Si abbia a che fare con una struttura meccanica vincolata e sottoposta a carichi esterni in cui si debbano valutare gli stati di tensione e deformazione. La struttura è composta da varie parti che sono collegate con vari metodi: saldatura, bullonatura etc. Il candidato indichi quali tipi di modelli di contatti si possono utilizzare in ambito FEM e quelle sono le verifiche da fare sui risultati.

lh) Nella progettazione meccanica per garantire un livello adeguato di sicurezza delle strutture si devono utilizzare delle metodologie di calcolo e di verifica adeguate. Queste devono tener conto di vari fattori come le condizioni ambientali, operative, tecnologiche, etc. Si descriva l'utilizzo dei coefficienti di sicurezza nella progettazione. Dove sono introdotti e di cosa tengono conto. Facendo degli esempi di dimensionamento meccanico di un componente semplice.

li) Nelle strutture di supporto dei tracciatori si deve minimizzare la massa dei supporti dei rivelatori. Le strutture di supporto risultano snelle costituite da pareti sottili.

Come affronteresti i problemi di instabilità dell'equilibrio che si incontrano in queste strutture a parete sottile compresse con i metodi tradizionale e fem. Fai alcuni esempi.

ll) Considerando le elevate precisioni necessarie per le strutture meccaniche dei rivelatori di fisica delle alte energie, si descriva la strumentazione e le procedure utilizzabili per il controllo delle tolleranze dimensionali dei componenti singoli e degli apparati complessivi.

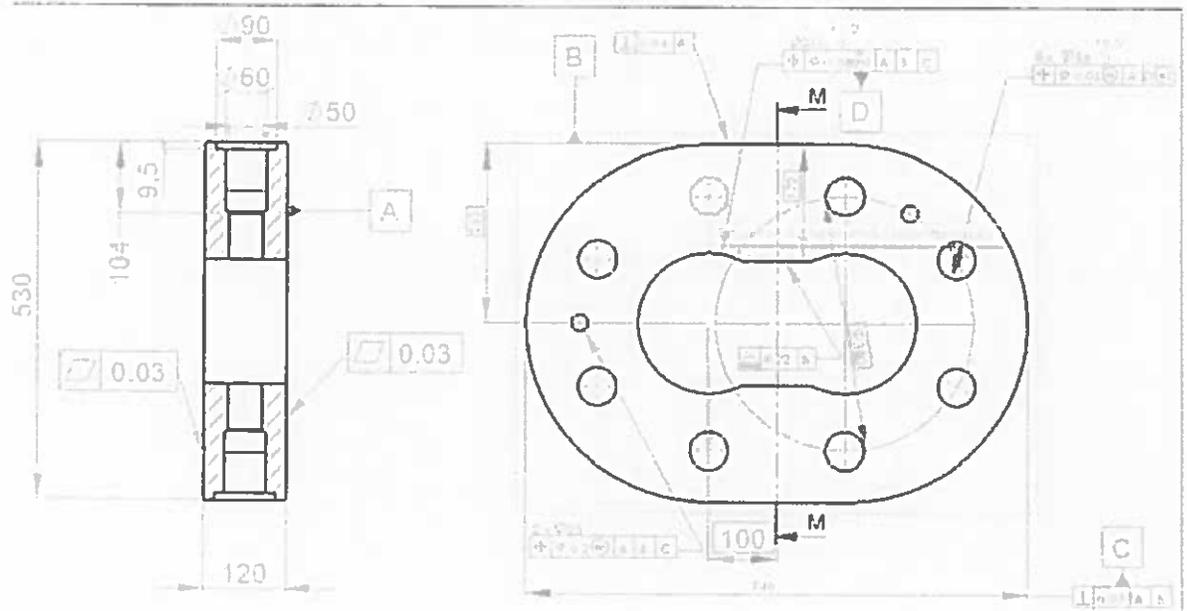
lm) Si descriva quali sono le caratteristiche principali richieste ai materiali utilizzati per le strutture meccaniche di un apparato di fisica delle alte energie a scelta del candidato.

ln) Il montaggio di un pezzo meccanico su una macchina utensile, in previsione della lavorazione dello stesso, deve prevedere una serie di precauzioni e accorgimenti. Il candidato indichi quali. La scelta dell'utensile richiede fare attenzione a molti fattori. Il candidato elenchi i fattori più importanti per la scelta dell'utensile.

lo) Nell'esecuzione di un particolare meccanico con macchine utensile si individuano dei movimenti e dei parametri legati alla lavorazione. Il candidato indichi i parametri e quale è la loro influenza sulle lavorazioni.

lp) In una tavola 2D sono indicate le specifiche del disegno di un pezzo. Tali specifiche richiedono una serie di azioni e quindi scelte finalizzate all'esecuzione del pezzo. Il candidato ne indichi alcune.





1q) Le tavole di disegno 2D delle parti meccaniche danno delle indicazioni sulla realizzazione del pezzo che non sono contenute nel modello 3D. Queste dettano una serie di azioni e quindi scelte finalizzate all'esecuzione del pezzo. Il candidato le indichi.

1r) Nella progettazione di un apparato a vuoto quali sono le soluzioni tecniche e i materiali da adottare considerando di lavorare in regime di alto vuoto.

## 2) Quesiti inerenti la conoscenza della lingua inglese

2a) Il candidato legga ad alta voce e traduca la seguente parte di un articolo tratto da LHCb Upgraded RICH 1 - Engineering Design Review Report – Ref: CERN LHCb-PUB-2016-014 - EDMS 1627005 - 1st August 2016

The focusing of Cherenkov light is accomplished using spherical mirrors, tilted to bring the image out of the spectrometer acceptance, and secondary plane mirrors, located above and below the beam. The optics have been modified to spread gas rings over the full detector plane by increasing the radius of curvature of the spherical mirrors from 2710mm to 3650 mm. All mirrors, plane and spherical, and their mounts, will be replaced.

2b) Il candidato legga ad alta voce e traduca la seguente parte di un articolo tratto da LHCb Upgraded RICH 1 - Engineering Design Review Report – Ref: CERN LHCb-PUB-2016-014 - EDMS 1627005 - 1st August 2016

As the MaPMTs are sensitive to the magnetic environment, the photon detector region is surrounded by an iron structure that reduces the effect of the magnetic fringe field from the LHCb dipole. This shield is dual purpose as it is also used as the mounting structure for the gas enclosure and photon detector assembly. Details of the magnetic shield configuration can be found in Ref. [4].

F.L.   


2c) Il candidato legga ad alta voce e traduca la seguente parte di un articolo tratto da LHCb Upgraded RICH I - Engineering Design Review Report – Ref: CERN LHCb-PUB-2016-014 - EDMS 1627005 - 1st August 2016

Existing internal mounting points will be used where possible, but there will also need to be minor changes to add new mounting holes inside the shielding, which will be added in situ. As the shielding will be providing a light-tight environment, the new internal surfaces will be cleaned and coated with a non-reactive paint. It is not foreseen that this will require specialist coatings.

2d) Il candidato legga ad alta voce e traduca la seguente parte di un articolo dal tratto da LHCb Upgraded RICH I - Engineering Design Review Report – Ref: CERN LHCb-PUB-2016-014 - EDMS 1627005 - 1st August 2016

The major functions of the gas enclosure are to contain the RICH I C4F10 gas radiator, to support the mirrors and to exclude light. The requirements are the same as the current gas enclosure so the structure is similar: basically a 30mm thick tapered aluminium box. The current gas enclosure [4] was constructed as a welded assembly with post-weld machining to achieve the sub-millimetre accuracy required for the mirror mounts.

**3) Quesiti inerenti la conoscenza dell'utilizzo del personal computer**

3a) Il candidato indichi il programma di simulazioni meccaniche che ritiene piu' utile.

3b) Il candidato descriva la funzione a cui è adibito il dispositivo "Graphics Adapter" (scheda grafica) installato in un Personal Computer e le sue principali caratteristiche e faccia poi un esempio di un applicativo che lo utilizzi.

3c) Quali infrastrutture di storage su cloud conosce?

3d) Il candidato indichi il programma di progettazione 3D che ritiene piu' utile.

F. l.   
